Aus dem Botanischen Garten der Universität Breslau.

Beiträge zur Kenntnis der Gattung Daphne.

Inaugural-Dissertation

welche

nebst den beigefügten Thesen

mit Genehmigung der hohen

philosophischen Fakultät der Königlichen Universität Breslau

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

am

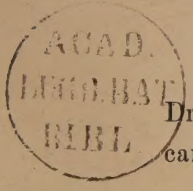
Montag, den 24. Juni 1907, vormittags 12 Uhr

in der Aula Leopoldina der Universität

öffentlich verteidigen wird

Walter Nitsche,

Assistent an der agrikultur-botanischen Versuchs- und Samenkontrollstation.



Opponenten:

Dr. phil. **Ernst Benner,**

cand. rer. nat. **Carl Gehrmann.**

Breslau 1907.

Druck von Adolf Stenzel, vorm. Brehmer & Minuth.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Königl. Universität Breslau.

Referent: Professor Dr. Pax.

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Mai 1907.

Meiner Schwester.

Die Gattung Daphne umfasst Sträucher und Halbsträucher mit einjährigen oder immergrünen Blättern und zweigeschlechtigen Blüten von der Formel $K_4 C_4 A_{4+4} G$ (1).

Die grössten Arten erreichen eine Höhe von durchschnittlich 2—3 m, oft aber gehen sie über 30—50 cm nicht hinaus oder sind noch kleiner, wie besonders die alpinen Species. An niederliegenden oder meist mehr oder weniger aufrechten, holzigen und oft reich verzweigten Stengeln sitzen, gegenständig oder abwechselnd die stets ungestielten Blätter. Ihre Form und Grösse ist recht verschieden; die grössten finden sich wohl bei D. cannabina im temperierten Regenwalde des Himalaya, wo sie eine Grösse von $2 \cdot 5 \times 12$ cm erreichen, die kleinsten bei einigen alpin-xerophilen Arten wie D. jasminea und petraea; hier überschreiten sie bei einer Breite von 2—3 mm die Länge von etwa 1 cm nicht.

Vier Arten, nämlich D. gracilis Pritzel, D. tenuiflora Bur. et Franch., D. gemmata Pritzel und D. myrtilloides Nitsche weichen in der Morphologie der Blüte sowohl durch 5-zähligkeit als auch wenigstens zum Teil durch tiefe Insertion der Staubblätter oder Ausbildung des Griffels vom Typus ab. Sie sollen am Schlusse in einem besonderen Kapitel behandelt werden.

Abzutrennen und als eigene Gattung wieder herzustellen ist die Sectio Eriosolena Meissner, die hauptsächlich anatomisch von Daphne abweicht, wie v. Tieghem bereits gezeigt hat.

Die Gattung Daphne ist in ausgesprochenem Sinne altweltlich und eurasiatisch; nur im Mediterrangebiete finden sich D. gnidium, oleoides und laureola auf afrikanischem Boden. Die Nordgrenze erreicht die Gattung mit D. mezereum bei $67\,^1/_2{}^0$ n. Br. auf der Halbinsel Kola[1]), ihre Südgrenze

[1]) Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens. Christiania (1873—75). 239.

mit D. cannabina am Süd-Himalaya etwa am 25. Breitengrade. Zahlreiche geographische Daten namentlich für die Section Daphnanthes teilt v. Keissler[1]) mit, auf die hier verwiesen werden muss; auf Einzelheiten wird im speziellen Teile eingegangen werden. Bemerkt soll nur werden, dass die Areale der 3 Gruppen, nach denen sich die Gattung in morphologischer Beziehung entwickelt hat, fast nirgends voneinander isoliert sind, und zwar ist die Section Daphnanthes in der Hauptsache über das gesamte Gattungsareal verbreitet, während die Section Eudaphne sich vom atlantischen Ozean ins westliche Sibirien erstreckt und mit D. pseudomezereum im äussersten Osten wieder erscheint. Die Section Genkwa dagegen ist von Zentral-China ostwärts bis auf die Inseln an der Ostküste verbreitet, liegt also völlig im Areal der § Daphnanthoides, die der Section Daphnanthes angehört.

I. Sprossverkettung in der Gattung Daphne.

Die ersten Untersuchungen über die Sprossverkettung der Daphne-Arten verdanken wir Wydler[2]). Auf seine Angaben stützt sich im wesentlichen Eichler[3]). Von Interesse sind ferner die Mitteilungen, die Gilg[4]) über die Verzweigung der Thymelaeaceen gibt.

Schon Wydler weist darauf hin, dass die Blüten der heimischen Arten Achsen 2. oder 3. Ordnung beschliessen; er bezeichnet demgemäss D. mezereum und D. laureola in richtiger Erkenntnis der traubigen Natur der seitlichen Inflorescenz als dreiachsig, während er D. alpina, D. striata und D. cneorum zweiachsig nennt.

Meine Untersuchungen ergaben, dass innerhalb der Gattung Daphne 3 verschiedene Typen der Sprossverkettung herrschen; mithin können wir 3 durch verschiedenen Sprossaufbau

[1]) Englers Bot. Jahrbücher XXV (1898). 104.

[2]) Berner Mitt. n. 553,54 (1864).

[3]) Blütendiagramme II (1878). 493.

[4]) Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Thymelaeaceen Englers Bot. Jahrbücher XVIII (1894). 490; in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III 6a (1894). 218.

charakterisierte Gruppen unterscheiden. Da die auf Grund morphologischer Merkmale gefundenen Gruppen pflanzengeographische und wenigstens zum Teil auch anatomische Einheiten bilden, gewinnen sie den systematischen Wert von Sectionen.

I. Sectio **Eudaphne.** 3-achsige Pflanzen. Die Blütenstände stehen immer seitlich an der Achse n-ter Ordnung. Treten vegetative Sprosse auf, so erscheinen sie als Achsen n + 1-ter Ordnung unterhalb der Blütenregion.

II. Sectio **Daphnanthes.** 2-achsige Pflanzen. Die Blütenstände stehen terminal an der Achse n-ter Ordnung. Stets erscheinen vegetative Sprosse als Achsen n + 1-ter Ordnung in den Achseln der obersten Laubblätter oder der Hochblätter, die den Blütenstand umgeben.

III. Sectio **Genkwa.** 3-achsige Pflanzen. Die Blütenstände stehen terminal an der Achse n + 1-ter Ordnung. Stets erscheint in der Achsel seines obersten Laubblattes ein vegetativer Spross als Achse n + 2-ter Ordnung.

1. Sprossverkettung der Sectio Eudaphne.

Bei der Begrenzung der Section weiche ich von allen früheren Autoren ab. Meissner[1]) vereinigt mit Spach[2]) D. mezereum, D. Genkwa und den Verwandschaftskreis der Alpinae (D. alpina, caucasica, Sophia und altaica) zur Section Mezereum, während die Gruppe Laureola von ihm als besondere Section betrachtet wird. Bentham und Hooker[3]) bilden aus D. mezereum, dem Verwandschaftskreise der D. laureola und D. Gnidium die Section Eudaphne. An diese Einteilung schliesst sich Gilg[4]) an, stellt aber noch die „Alpinae" dazu. v. Keissler schliesslich löst die Section Eudaphne wieder auf und betrachtet D. mezereum und D. pseudomezereum als einen von § Laureola entfernt stehenden Verwandschaftskreis.

---

[1]) Meissner in DC. Prodr. XIV (1857). 530.
[2]) Spach in Hist. végét. phan. 10. 439.
[3]) Bentham et Hooker, Gen. pl. III (1880). 190.
[4]) Gilg in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III 6a (1894). 237.

Auf Grund einheitlicher Sprossverkettung begründe ich die Sectio Eudaphne mit den 3 Subsectionen: Laureola, Mezereum und Pseudomezereum.

Den primären Typus erblicke ich in dem Verwandtschaftskreise der D. laureola und in diesem in D. laureola selbst. Hier entspringen die Trauben in den Achseln der diesjährigen Laubblätter.

Die beiden anderen Angehörigen der Section, D. pontica und D. glomerata, haben eine für ihre Standortsverhältnisse besser angepasste Ausbildung innerhalb des gleichen Typus gewählt. Beide, besonders die letztere, überschreiten die Baumgrenze bedeutend. Wie viele Alpenpflanzen zeitige Frühjahrsblüher, erhöhen sie die Augenfälligkeit des Schauapparats durch Trennung der Blütenstände von der vegetativen Region und dichte Stellung der einzelnen Blüten innerhalb der Inflorescenz. D. pontica entwickelt in jedem Jahre an dem Langtriebe zunächst eine Gruppe von Niederblättern, auf die später typisch entwickelte Laubblätter folgen. In den Achseln der Niederblätter stehen die Inflorescenzen. Oberhalb der Inflorescenz-Region wächst der Langtrieb vegetativ weiter. Dies ist der erste Schritt zur Trennung der Blütenentfaltung von der Laubblattformation.

Weiter fortgeschritten ist D. glomerata insofern, als der Langtrieb erst nach der Blütezeit sich streckt und Laubblätter entwickelt. Die seitlichen Blütenstände sind sehr dicht gestellt und bilden zusammen eine fast köpfchenartige Gesamtinflorescenz, in deren Mitte der noch ganz junge Langtrieb von der Blütenfülle verdeckt wird. Man erhält daher beim ersten Anblick des Blütenstandes der D. glomerata den Eindruck, als ob ganz ähnliche Verhältnisse vorlägen wie bei D. Blagayana. In der Tat hat auch Gilg[1]) diese Art mit D. glomerata zu einer Gruppe vereinigt, aber sehr zu Unrecht; denn die Sprossverkettung der D. Blagayana ist, wie noch gezeigt werden wird, eine wesentlich andere. Es liegt also hier eine durch subalpinen Standort bedingte Convergenzerscheinung vor.

[1]) Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. l. c. 238.

Von dieser Stufe leitet sich D. mezereum ab. Auch bei dieser Spezies eilt die Blütenentwicklung der Ausgliederung von Laubblättern voraus, aber im Gegensatz zu den vorhergenannten Arten stehen hier die stark gestauchten Trauben in den Achseln der vorjährigen, abgefallenen Blätter. Der Langtrieb selbst wächst vegetativ weiter, so dass häufig die ursprüngliche Hauptachse bis in die jüngste Vegetationsperiode als solche erhalten bleibt. Gilg[1]) ist bei seinen Untersuchungen zu dem Resultat gekommen, dass sämtliche Thymelaeaceen cymös und zwar mono-, di- oder polychasial verzweigt sind, und führt sogar D. mezereum als Beispiel für polychasiale Verzweigung an. Mit welchem Rechte freilich, ist schwer einzusehen, denn die ganze Sprossverkettung beruht auf dem unbegrenzten Wachstum eines Langtriebes.

Die ostasiatische D. pseudomezereum gliedert am Langtriebe alljährlich nur in der Achsel eines einzigen Blattes eine Inflorescenz aus. Dafür ist diese reichblütiger. Die Zahl der Blüten an einem Strauche wird noch dadurch vermehrt, dass an den Langtrieben zahlreiche, jährlich nur unbedeutend in die Länge wachsende Sprosse auftreten, die sich ähnlich wie der Langtrieb verhalten, d. h. nur eine Inflorescenz entfalten.

2. Sprossverkettung der Section Daphnanthes.

Über den Umfang und die Gliederung der zu der Section Daphnanthes gehörigen Arten sind die Ansichten bisher noch sehr geteilt. Ich fasse sie in ihrem Umfange so auf, wie es v. Keissler[2]) getan hat, stelle mich daher mit v. Keissler in Gegensatz zu der Auffassung von Gilg[3]). Ich vereinige eine Anzahl von Arten, welche bei Gilg in der Section Eudaphne und in der Section Daphnanthoides stehen, mit solchen, die bei ihm die Gruppe Daphnanthes bilden. Wenn ich so der Auffassung von v. Keissler in der Umgrenzung der Section folge, so weiche ich von diesem Forscher in der Gliederung der Gruppe ab. v. Keissler teilt die

[1]) Studien l. c. 490.
[2]) l. c. 33.
[3]) Nat. Pflanzenfam. l. c. 237.

Section Daphnanthes in 6 Subsectionen, welche ich auf 4 reduziere. Das sind

1. § Alpinae im Sinne von v. Keissler,
2. § Gnidium, die v. Keisslerschen Gruppen Oleoides und Gnidium umfassend,
3. § Cneorum, die v. Keisslerschen Gruppen Cneorum und Collinae umfassend,
4. § Daphnanthoides im Sinne v. Keisslers.

Die Arten der Section Daphnanthes schliessen die Achse 1. Ordnung mit einem Blütenstande von ähren- oder köpfchenförmigem Habitus ab. Diese Achse trägt entweder nur Laubblätter (§ Alpinae und Gnidium) oder besitzt oberhalb der Laubblattregion mehr oder weniger typisch entwickelte Hochblätter, die ein Involucrum um den Blütenstand bilden (§ Daphnanthoides und § Cneorum). Von einem typischen Involucrum kann man freilich bei D. cneorum nicht sprechen. Aber durch die Kürze der Internodien bilden die obersten Laubblätter bisweilen eine manschettenförmige Hülle um die Inflorescenz. Aus den Achseln der obersten Laubblätter oder der Hochblätter entspringen Fortsetzungssprosse n + 1-ter Ordnung, welche die terminale Inflorescenz rasch übergipfeln und daher die echt cymöse Verzweigung der Pflanze bedingen. Dabei lässt sich das Verzweigungssystem auf den Begriff eines Pleiochasiums zurückführen, und nur in der § Daphnanthoides tritt eine Verarmung in der Zahl der übergipfelnden Achsen ein, so dass das Pleiochasium in ein Monochasium übergehen kann, was jedoch bei weitem nicht immer der Fall ist. Typisch monochasial ist z. B. die Verzweigung immer bei D. tangutica, wo die Achse mit zahlreichen Resten von Inflorescenzen besetzt ist. Die — scheinbar — seitliche Stellung derselben veranlasste Maximowicz D. tangutica zu D. glomerata zu stellen. Vielleicht wird die ärmere Verzweigung, die wir bei der Mehrzahl der Arten von Daphnanthoides beobachten, durch klimatische Verhältnisse bedingt. Schimper[1]) weist darauf hin, dass xerophile Bäume und Sträucher reicher verzweigt sind als mesotherme Typen,

[1]) Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage (1898). 330.

und damit steht die geographische Verbreitung der Arten von Daphnanthoides im Einklange. Sie bewohnen die temperierten Regenwälder des Himalaya und Japans, sowie das mild-feuchte Zentral-China, während die reichverzweigten Arten der Gnidium- und Cneorum-Gruppe xerophil sind.

An dieser Stelle mag noch die Beschreibung einer neuen Art aus Zentral-China eingeschoben werden, die im Berliner Herbar als D. tangutica bestimmt war.

D. Giraldii Nitsche n. sp. — Frutex erectus, ramosus, glaberrimus; ramis apice dense foliosis; foliis alternis, sessilibus, lanceolatis, glaberrimis, annuis; inflorescentia bracteis destituta, circiter 5-flora; floribus subsessilibus, pedicellis glaberrimis, cupulae tubo cylindrico, glabro, 4-lobo; sepalis acutis, tubi dimidium attingentibus vel paulo superantibus; petalis nullis; staminibus 8 supra medium fauci insertis, subsessilibus, biseriatis; ovario subsessili, stigmate globoso coronato. — Nord-Shensi (Giraldi No. 7197, 5700!) — Grösse der Blätter: 5—6 × 1—1,5 cm; Kelchröhre 0,6—0,8 cm, Kelchblätter 0,4—0,5 cm. An den Jahrestrieben erscheinen erst die einjährigen Laubblätter und dann endständig die bractenlose Inflorescenz. Eine weitere Verzweigung findet, soweit sich an den vorliegenden Exemplaren beobachten liess, vor der Fruchtreife nicht statt. Ihre nächsten Verwandten finden sich bei den Alpinae.

3. Sprossverkettung der Sectio Genkwa.

Die Section enthält nur eine Art mit gegenständigen Blättern, D. Genkwa. Die Blütenbildung ist an Kurztriebe gebunden, die in der Achsel eines vorjährigen, abgefallenen Blattes stehen. Letztere tragen einige schuppenförmige Niederblätter und 1—2 Laubblätter, die zur Blütezeit noch klein sind. Die Hochblätter, in deren Achseln die Blüten als Sprosse n + 2-ter Ordnung entspringen, sind unterdrückt. In der Achsel des obersten Laubblattes entspringt ein vegetativer Spross n + 2-ter Ordnung, der zu einem Langtriebe in demselben Jahre auswächst und den Blütenstand rasch zur Seite drängt. Von den zahlreichen sympodialen Langtrieben

erstarken nicht alle, oft nur wenige, bisweilen nur einer und dann fast immer der, welcher in der Achsel eines Blattes des obersten Blattpaares der Achse n-ter Ordnung entspringt.

II. Die Gattung Eriosolena.

Die Geschichte der Gattung hat v. Tieghem[1]) mitgeteilt. Seit Meissners[2]) monographischer Bearbeitung der Thymelaeaceen gehört sie als Section der Gattung Daphne an, da Meissner den hypogynen Discus, auf Grund dessen sie die bisherigen Autoren als eigene Gattung betrachtet hatten, auch bei anderen echten Arten von Daphne nachwies. Später trat v. Tieghem für die Wiederabtrennung ein; er zeigte in seinen umfangreichen Untersuchungen anatomische Unterschiede und betonte als systematisch wichtig das Vorkommen oder Fehlen von Calciumoxalat, Sclerenchymzellen im Blatte und bicollateralen Blattbündeln. Er fand, dass diese 3 Merkmale der Gattung Daphne fehlen, bei Eriosolena auftreten. Ausserdem wies er noch darauf hin, dass bei ersterer allein die Epidermiszellen durchgehend eine Neigung zur Verschleimung der Innenmembran besitzen, betonte aber ausdrücklich, dass diesem Merkmale ein systematischer Wert nicht beizulegen ist.

Diese Tatsachen finden durch meine Untersuchungen ihre volle Bestätigung. Verschleimte Epidermiszellen finden sich, wenn auch bei einigen nur selten, bei allen Daphne-Arten; Calciumoxalat bemerkte ich niemals, obwohl ich zu jeder Jahreszeit Blätter und Achsenteile der mir zur Verfügung stehenden Pflanzen untersuchte.

Kurz nach dem Erscheinen der Arbeit von v. Tieghem zeigte Supprian[3]), dass bei den Thymelaeaceen Verschleimung, Spicularzellbildung, in einem Falle (bei Wikstroemia) auch Calciumoxalat bei naheverwandten Arten fehlen, bzw. auftreten kann. Gestützt auf diese anatomischen und Meissners[4])

[1]) v. Tieghem, Recherches sur la structure, in Ann. sc. nat. VII. sér. XVII. 185.

[2]) Meissner in DC. Prodr. XIV (1857). 530.

[3]) Englers Bot. Jahrbücher XVIII (1894). 306.

[4]) Denkschrift der bot. Gesellsch. Regensburg III. 283.

morphologische Untersuchungen trat darauf Gilg[1]) energisch gegen die Abtrennung auf; er erklärte — ebenso wie Supprian das versucht hatte — das Auftreten von Verschleimung, Spicularzellbildung und Calciumoxalat als bedingt durch das oekologische Verhalten.

Über das Vorkommen von Eriosolena Wallichii (Meissner) in bestimmten Formationen, ist wenig bekannt, doch scheint sie sich ähnlich wie D. cannabina zu verhalten, mit der sie einen grossen Teil des Areals gemein hat. Beide bewohnen z. B. in dem feuchten Sikkim dieselben Höhenlagen. In der Blattform übereinstimmend sind die Schutzmittel gegen zeitweise Trockenheit völlig verschieden. Eriosolena besitzt ein dichtes Geflecht von Spicularzellen, die das Collabieren verhindern, D. cannabina dagegen zeigt Schleimzellen und Speichertracheiden. Auch auf das Auftreten von Calciumoxalat im Blatte von Eriosolena ist vielleicht ein grösseres Gewicht zu legen, da selbst die Daphne-Arten, welche Kalkboden lieben, dieses Salzes entbehren. Der wichtigste anatomische Unterschied aber liegt in dem Auftreten oder Fehlen von bicollateralen Blattbündeln. Auf dieses Merkmal geht Gilg nicht ein, sondern zählt es augenscheinlich zu den „untergeordneten", und doch lässt sich diese Erscheinung nicht durch Anpassung erklären, sie muss völlig primärer Art sein; ebenso wie das Auftreten von bicollateralen Bündeln überhaupt, das Gilg[2]) selbst als etwas primäres, als einen der typischen „Charactères taxinomiques" oder noch besser „phyletiques" hinstellt, als einen Charakter, der „erblich auf die von einer Urform abstammenden Arten übergangen ist".

Abgesehen von diesen anatomischen Merkmalen, die schon die generische Abtrennung begründen könnten, ist auch die Ausbildung der Inflorescenz eine andere. Die Blüten stehen zu reichblütigen Köpfchen zusammengedrängt und, von einem 2—4zähligen Involucrum umgeben, auf langen, fadenförmigen Stielen, die an ihrer Basis sehr schmale Blättchen tragen und meist der Achsel stets kurz gestielter Laubblätter entspringen.

---

[1]) Studien l. c. 552.
[2]) Studien l. c. 565.

Gegenüber den bedeutenden anatomischen Verschiedenheiten sind die morphologischen Unterschiede allerdings gering zu bewerten. Trotzdem neige ich zu der Ansicht von v. Tieghem und möchte Eriosolena als Gattung abtrennen. Würde man sie aber mit Daphne vereinigen, so müsste man ihr mindestens den Wert einer scharf umgrenzten Untergattung zuerkennen, die sich phylogenetisch sehr früh von Daphne losgetrennt hat.

III. Entwicklungsgeschichte.

Die Frage nach der Phylogenie der Gattung hat schon v. Keissler[1]) beschäftigt. Er lässt, nachdem er von einer hypothetischen Palaeodaphne eine Palaeoeudaphne und die Section Eriosolena abgezweigt hat, die Palaeoeudaphne sich nach 3 Richtungen entwickeln:

1. Formen mit ledrigen Blättern und bracteenführenden, axillären Trauben (Vorfahren der Section Laureola);
2. Formen mit ledrigen, seltener krautigen Blättern und bracteenlosen oder bracteenführenden Blütenständen, die meist endständige Köpfchen, seltener endständige Trauben, darstellen (Vorfahren der Section Daphnanthes);
3. Formen mit krautigen Blättern und bracteenlosen, axillären Köpfchen (Vorfahren der Sectionen Mezereum und Genkwa). Die gegenständige Blattstellung könnte zwar den direkten genetischen Zusammenhang der Section Genkwa mit Mezereum zweifelhaft machen, aber die krautige Konsistenz und die axilläre Stellung der Blütenköpfchen stimme mit den Arten von Mezereum völlig.

Die Sectio Daphnanthes stellt er gleichsam als direkte Fortsetzung der Formen von Palaeoeudaphne in die Mitte, weil ihre Arten die Merkmale der 3 übrigen Sectionen tragen, nämlich bald krautige, bald ledrige Blätter, bald Blütenstände mit, bald ohne Bracteen.

Die Blütenverhältnisse der Daphne-Arten sind durchgehend sehr übereinstimmende, so dass es kaum gelingen

[1]) l. c. 109.

dürfte, auf Grund eines morphologischen Vergleiches des Blütenbaues allein die phylogenetische Bewertung der einzelnen Sectionen mit Aussicht auf Erfolg durchzuführen. Dagegen gewährt die Art der Sprossverkettung einen Einblick in die Entwicklungsgeschichte. Ich stimme mit v. Keissler darin überein, dass zunächst eine Trennung nach 2 Richtungen hin stattfand. Die eine dieser Gruppen muss die Gattung Eriosolena umfassen, über deren systematische Stellung meine Ansicht oben mitgeteilt wurde. Den anderen Zweig nenne ich Palaeodaphne.

Zunächst hat Palaeodaphne sich dichotomisch in 2 Äste gegliedert: in die Genkwa-Gruppe und in die Vorfahren der meisten Daphne-Arten, die zunächst als Protodaphne zusammengefasst werden mögen. Die Genkwa-Gruppe zweigt die vegetativen Erneuerungssprosse als Axen n + 2-ter Ordnung aus, die Protodaphne als Achsen n + 1-ter Ordnung. Berücksichtigt man ferner noch die decussierte Blattstellung der Sectio Genkwa, so erscheint dieser Zweig des Stammbaumes als ein in sich abgeschlossener Verwandtschaftskreis, der sich phylogenetisch nicht weiter entwickelt hat.

Ich betrachte demnach D. Genkwa, die einzige Art der Section, als ein altes Relikt.

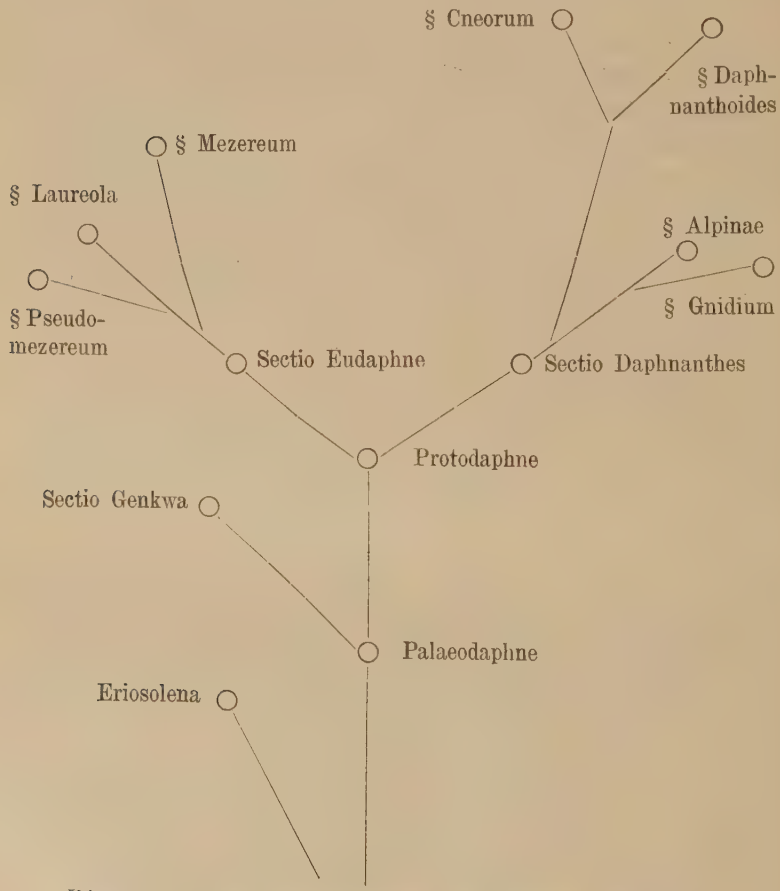
Die Protodaphne-Arten aber bieten die Grundlage, aus welcher sich die grosse Mehrzahl der jetzt lebenden Arten ableiten. Diese letzteren entwickelten sich in der einen Richtung zur Section Eudaphne, in der anderen zur Section Daphnanthes.

Als Typus von Eudaphne kann der Verwandtschaftskreis der D. laureola gelten, denn D. mezereum, der Typus der § Mezereum, kann als eine an frühe Blütezeit angepasste, abgeleitete Form des Laureola-Typus aufgefasst werden. Ähnliches gilt für § Pseudomezereum.

Den Typus von Daphnanthes bildet § Alpinae, die demnach phylogenetisch eine analoge Stufe einnimmt wie § Laureola. Die § Gnidium stellt einen durch perennierende Blätter nur wenig modifizierten Seitenzweig der Alpinae dar. Dagegen haben sich von Daphnanthes schon frühzeitig Arten abgespalten, die sich durch ein Involucrum unter-

halb der Inflorescenz auszeichneten. Sie müssen ehemals eine annähernd gleichmässige Verbreitung in den niederen Gebirgslagen Eurasiens besessen haben. In der Gegenwart bilden die mit Involucrum versehenen Arten durch ihre Isolierung einmal auf die Gebirge des wärmeren Mitteleuropas bis Kleinasien und dann auf den temperierten Regenwald Ostasiens 2 Subsectionen, die in ihrer Organisation die klimatischen Verhältnisse ihrer Heimat wiederspiegeln.

Die Entwicklungsgeschichte kann somit durch folgenden Stammbaum veranschaulicht werden.



Diese in ihren Grundzügen dargestellte Entwicklungsgeschichte, die auf morphologischer Basis aufgebaut wurde,

erhält eine wesentliche Stütze durch die geographische Verbreitung der natürlichen Gruppen in der Gegenwart. Die Palaeodaphne bewohnten höchstwahrscheinlich ursprünglich das Gebirgssystem des Himalaya westwärts bis zu den mediterranen Gebirgen. So wird verständlich, wie schon frühzeitig die Gattung Eriosolena an das subtropische Klima Südasiens sich anpassen konnte. D. Genkwa blieb als altes Relikt auf Zentral-China beschränkt, während die aus Protodaphne hervorgegangenen Arten in der Gegenwart ein Areal bewohnen, das von Ostasien nach Mitteleuropa reicht. Die einzelnen unterschiedenen Subsectionen sind pflanzengeographisch begrenzt; denn es liegt das Entwicklungszentrum von

§ Laureola im Mittelmeergebiete, ausstrahlend bis Mitteleuropa,
§ Mezereum in Mitteleuropa,
§ Pseudomezereum im extratropischen Ostasien,
§ Gnidium im Mediterran- und zentralasiatischen Gebiete,
§ Alpinae in Mitteleuropa,
§ Cneorum in Mitteleuropa bis ins Mediterrangebiet,
§ Daphnanthoides im zentralasiatischen Gebiete und temperierten Ostasien.

IV. Ökologisches Verhalten der Daphne-Arten.

1. Die Arten der sommergrünen Wälder.

Zu dieser Gruppe gehören D. mezereum und D. pseudomezereum; auch D. Sophia und altaica von den Alpinae dürften hierher zu rechnen sein. Ökologisch verwandt und daher ähnlich organisiert sind D. myrtilloides und D. Giraldii, die den sommergrünen Lebensformen des nördlichen Zentral-China angehören. Auf sie soll indessen hier nicht näher eingegangen werden.

D. mezereum ist eine Charakterpflanze des mitteleuropäischen Florengebietes und des subarktischen Europas. Sie geht südlich bis in die Pyrenäen und längs der Gebirge Italiens bis nach Calabrien[1]). Ihr Vorkommen auf der Balkan-

[1]) B. Longo, Appunti sulla vegetazione. Ann. Botan. I (1904). 99.

halbinsel verbindet das Verbreitungsgebiet Vorderasiens mit dem europäischen Areal; inwieweit das Vorkommen im Altai mit dem europäischen in Zusammenhang steht, ist eine offene Frage. Das Areal von D. pseudomezereum reicht von Kamtschatka bis zum Amurgebiet und über die vorgelagerten Inseln südwärts bis Nippon. D. Sophia bewohnt nach den Angaben v. Keisslers[1]) 2 getrennte Areale im mittleren und südöstlichen Russland, D. altaica den Altai, das Sajangebirge, die chinesische Dschungarei, den Targabatai.

Wie alle Laubhölzer, die im Sommerwalde vorkommen, haben die hierher gehörenden Arten einjährige Blätter. D. mezereum liebt Schatten und einen bestimmten Grad von Feuchtigkeit. Nach Drude[2]) bildet sie im Verein mit Sanicula, Mercurialis und Asperula odorata einen typischen Bestandteil herzynischer Bergwälder, der keinem grösseren Berge fehlt. Häufig findet sie sich an Waldbächen und in Ufergebüschen, dagegen fehlt sie im Kiefernwalde. Sie steigt bis über die Baumgrenze, tritt sie aber unterhalb derselben scheinbar getrennt vom Walde auf, so kann man mit Sicherheit auf ein früheres Vorhandensein von Wald schliessen[3]). D. pseudomezereum bewohnt die parkartigen Landschaften von Kamtschatka, das Amurgebiet und den niederschlägereichen Sommerwald Japans. Von dem Vorkommen der 2 anderen Arten in bestimmten Formationen ist wenig bekannt, doch dürften sie, wie auch ihre Organisation schliessen lässt, ähnliche Standorte wie D. mezereum bewohnen.

Die Form der Blätter ist mehr oder weniger lanzettlich, am Grunde keilförmig; eine Haarbedeckung fehlt völlig.

Es ist erklärlich, dass ein besonderer Transpirationsschutz überflüssig wurde, und dass sich unter den fast gleichen Lebensbedingungen eine Gleichförmigkeit im anatomischen Bau herausgebildet hat. Die Epidermiszellen sind niedrig und auf dem Querschnitte gestreckt, die der Oberseite oft, am häufigsten bei D. pseudomezereum, verschleimt, wie schon

---

[1]) l. c. 38, 43.

[2]) Drude, der herzynische Florenbezirk (1902). 123.

[3]) Flahault nach Schröter, Pflanzenleben der Alpen (1905). 37.

Radlkofer[1]) an D. mezereum entdeckt hat. Die nicht verschleimten Zellen der oberen Epidermis sind etwa 24 μ hoch; von der Fläche gesehen, erscheinen sie nach einer Seite gestreckt und erreichen eine Grösse von etwa 45×65 μ. Ihr Umriss ist gradlinig, bei D. mezereum auch gewellt. Die zarten Radialwände tragen eine feine Tüpfelung. Die Cuticula bildet stets ein zartes Häutchen, das nirgends Vorsprünge gegen die mässig starke Zelluloseschicht zeigt.

Der Bau des assimilierenden Gewebes ist ausgesprochen bifacial; in der Regel ist nur eine Schicht typisch ausgebildeter Pallisadenzellen vorhanden, die aber relativ hoch ist. Darunter liegt bis zur Blattmitte eine Schicht kürzerer, weniger dicht anschliessender Zellen, die hauptsächlich der Ableitung dienen. Die untere Hälfte ist mit lockerem, dünnwandigen Schwammparenchym ausgefüllt.

Die Spaltöffnungen entbehren, wie übrigens immer bei Daphne, der Nebenzellen und liegen etwas unter dem Niveau der Epidermis. Die Grösse der Schliesszellen liegt für D. mezereum bei etwa 26×40 μ.

Die Leitbündel werden von schwachen Bastfasern begleitet, eine Gefässbündelscheide fehlt.

Der Blattrand ist stets nur durch stärkere Ausbildung der Epidermiswände geschützt.

Während D. Sophia und D. altaica durch den Besitz eines typisch ringporigen Holzkörpers mit Gefässen von etwa 40 μ Weite charakterisiert sind, zeigen D. mezereum und D. pseudomezereum engere Gefässe, die sich auf dem Querschnitte vom Libriform wenig abheben. Immer besitzen die Gefässe spiralige Verdickungen und zwar besonders auffallend bei D. mezereum. Das Auftreten von Fasertracheiden mit behöften, schiefen Tüpfeln ist seit De Bary[2]) bekannt.

Die Gruppe der Daphne-Arten, die den temperierten Sommerwald bewohnen, ist also durch den Besitz einjähriger Blätter und durch das Fehlen von besonderen Schutzmitteln gegen übermässige Transspiration charakterisiert.

---

[1]) Monographie d. Gattung Serjania (1875). 100.

[2]) Vgl. Anatomie der Vegetationsorgane (1877). 496.

2. Bewohner temperierter Regenwälder.

Hierher gehört die § Daphnanthoides mit folgenden eng verwandten Arten: D. cannabina, japonica, kiusiana tangutica, odora, sinensis und retusa.

Das Verbreitungsgebiet dieser Gruppe umfasst den Himalaya und die zentralchinesischen Gebirge, sowie die südlichen Inseln Japans. v. Keissler hat das Areal richtig umgrenzt, nur in Bezug auf D. retusa ist ihm ein Irrtum begegnet, indem er das Areal auf der Karte über 20 Längengrade zu weit nach Westen verlegte.

In den temperierten Regenwäldern des Himalaya tritt D. cannabina formenreich auf, und zwar nach freundlicher mündlicher Mitteilung des Herrn Meebold oft als Unterholz unter Rhododendren. Die übrigen Arten dieser Gruppe bewohnen zum Teil Zentral-China bis zum Tsin-ling-shan, ein Gebiet, dessen Klima durch gleichmässige Wärme und hohe Feuchtigkeit charakterisiert wird, zum Teil strahlen sie über die temperierten Regenwälder und feuchten Sommerwälder Japans bis nach Jesso aus.

Die hierhergehörigen Arten zeigen im Blattbau eine Mischung von hygrophilen und xerophilen Charakteren, wie sie sich häufig bei den Bewohnern des tropischen und subtropischen Regenwaldes findet. In letzterem ist eine derartige Ausbildung nach Schimper[1]) weniger durch sommerliche Trockenheit als durch winterliche Bodenkälte bedingt.

Die Konsistenz der Blätter ist schwach lederig, die Oberfläche glatt, ohne Haare oder Wachs. Die Grösse der langen und schmalen Blätter schwankt zwischen 1×3 cm bei D. retusa und $2 \cdot 5 \times 12$ cm bei D. cannabina. Die Epidermiszellen sind niedrig, die der Oberseite sehr häufig oft sämtlich verschleimt, und erscheinen oft tief in die Pallisadenschicht ausgesackt; von der Fläche gesehen sind sie polygonal. Die zarten radialen Wände entbehren einer deutlichen Tüpfelung. Die Cuticula ist entsprechend der schwachlederigen Consistenz

[1]) Schimper, Pflanzengeogr. auf physiolog. Grundlage (1898). 505.

gegenüber den Blättern der vorhergehenden Gruppe stark. Im Verein mit der Zelluloselamelle und der darunter liegenden Schleimschicht bildet sie den Schutzapparat gegen zu starke cuticuläre Transpiration.

Das assimilierende Gewebe besteht sehr häufig aus einer nur einreihigen, sehr niedrigen Pallisadenschicht, die nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ des grünen Gewebes einnimmt, daher als Wasserspeicher kaum in Frage kommt. Nach unten schliesst sich ein lockeres, dünnwandiges Schwammparenchym an.

Die Spaltöffnungen liegen in der Höhe der Epidermiszellen und zwar wie bei der vorhergehenden Gruppe, allein auf der Unterseite; nur bei D. sinensis sind sie halb eingesenkt.

Zeigt der Bau des grünen Gewebes und die Lage der Spaltöffnungen keinerlei xerophile Charaktere, so finden sich andererseits an den Nervenendigungen mehr oder weniger zahlreiche Speichertracheiden. Oft bilden sie in Gruppen zu dreien oder vieren Kappen über den Nervenenden und liegen ihnen etwa zur Hälfte an. Ihre Gestalt ist langgestreckt. In den Blättern von D. japonica erreichen sie eine Länge von etwa 180 μ bei einer Breite von nur 20 μ, bei D. cannabina können sie sogar 260 μ lang werden. Die Dicke der Wandung schwankt zwischen 3—8 μ. Spiralige Verdickungen fand ich nur an einem kultivierten Exemplare der D. odora, sonst liessen sich überall einfache Tüpfel konstatieren.

Der Blattrand ist mehr oder weniger umgebogen und durch stärkere Ausbildung der Zelluloselamelle und der Cuticula geschützt; diese ist besonders kräftig entwickelt und springt zapfenartig gegen die Zelluloseschicht vor. Bei D. japonica und D. cannabina läuft der festigende Rand sehr spitz zu, bei den anderen Arten schützen wenige Collenchymzellen.

Das sekundäre Holz lässt, wie schon Möller[1]) für D. odora angegeben hat, die Jahresringe schwer erkennen. Anordnung und Bau der Gefässe entspricht dem Typus von

[1]) Möller, Beitr. vergleich. Anatomie des Holzes. Denkschr. Akademie Wschft. Wien (1876) 336.

D. mezereum. Ihre Weite beträgt 30—40 μ; das Lumen der Fasertracheiden erreicht oft dieselbe Grösse z. B. im Holzkörper von D. kiusiana und D. tangutica. Im Mark der eben genannten Arten erscheinen in Begleitung der Phloemstränge Bastfasern mit sehr engem Lumen, während die Fasern der übrigen Arten zartwandig bleiben.

Der Besitz von Speichertracheiden charakterisiert also gegenüber der biologischen Gruppe der Sommerwaldbewohner den Verwandtschaftskreis von Daphnanthoides. Dazu kommt die lederartige Konsistenz der relativ grossen Blätter, deren Spaltöffnungen nicht eingesenkt sind.

3. Mediterrane Waldpflanzen.

Zu dieser Gruppe gehören die Arten der § Laureola, nämlich D. laureola, pontica und glomerata. D. laureola ist ein mediterraner Typus, der die Grenzen des Mittelmeergebietes erheblich überschreitet, indem sein Areal über Frankreich und Belgien nach England hinübergreift und bis zur schottischen Grenze reicht[1]). Von den Vogesen zieht die Grenze der Verbreitung nach Norden über Baden[2]) nach Niederösterreich und verläuft am Rande des Alpenvorlandes südostwärts nach der Balkanhalbinsel. D. pontica wächst in den vorderasiatischen Gebirgen vom bithynischen Olymp bis zum West-Kaukasus. In dieses Areal fällt auch die Verbreitung der D. glomerata.

Die 3 genannten Arten sind typische Waldpflanzen, die namentlich in der Buchenregion entwickelt auftreten. In Mitteleuropa steigen sie nur bis in die untersten montanen Lagen, im Mediterrangebiet dagegen begleiten sie den Wald bis an dessen oberste Grenze, die sie auch, zum Teil sogar bedeutend, überschreiten können. So tritt D. laureola var. cantabrica[3]) in der alpinen Region der cantabrischen Hoch-

[1]) Hooker, Students' Flora (1878) 340.

[2]) Garcke, Flora von Deutschland, 18. Aufl. (1898) 529.

[3]) Willkomm, Grundzüge Pflanzenverbreitung iber. Halbinsel (1896) 134.

gebirge auf, und auch D. pontica steigt im Kaukasus und in Abschasien etwa 100 m über die Baumgrenze [1]). Besonders aber ist D. glomerata, namentlich mit der Varietät β nivalis, an der Zusammensetzung der Hochgebirgsflora ihrer Heimat beteiligt.

Die Vereine, denen die genannten Spezies angehören, sind vorzugsweise mesophil; ihre Vegetationsbedingungen sind in gewisser Beziehung noch günstiger als die der Regenwaldbewohner, da ihnen gleichfalls eine gewisse Bodenfeuchtigkeit ständig zur Verfügung steht, die Transpiration aber nie eine übermässig hohe wird. Ihr Habitus ist durchaus kräftig, die Blätter sind, wie bei den Bewohnern des temperierten Regenwaldes, gross und von lederartiger Konsistenz. Ihr Durchmesser nimmt mit der Höhe des Standortes zu und kann bei D. glomerata var. β nivalis fast $^1/_2$ mm erreichen. Die oberen Epidermiszellen sind 20—30 μ hoch, aber meist durch Verschleimung vergrössert, so dass sie beispielsweise bei D. laureola var. multiflora aus dem Département des Landes mehr als $^1/_4$ des Blattdurchmessers ausmachen. Die Radialwände sind gerade oder schwach gebogen und tragen deutliche Tüpfel; die Aussenwände zeigen eine mässig entwickelte Zelluloselamelle und eine zarte Cuticula. Haare und Wachs fehlen.

Die Spaltöffnungen liegen stets in der Höhe der Epidermiszellen, ihre Grösse schwankt zwischen 26 31×28—33 μ. Die Blätter sind bifacial gebaut; die Pallisadenzellen bilden 2—3 Reihen, während die untere Hälfte mit lockerem, dünnwandigen Schwammparenchym angefüllt ist.

Eine typische Scheide um die jüngeren Nerven treffen wir nur bei D. glomerata var. β nivalis an; ihre Zellen haben einen Durchmesser von 30—60 μ. Speichertracheiden fehlen. Der Blattrand wird nur durch stärkere Ausbildung der Epidermis geschützt.

Die Gefässe des secundären Holzkörpers erreichen eine Weite von 30—40 μ; spiralige Verdickungen finden sich noch bei D. laureola und pontica.

---

[1]) Radde, l. c. 354.

Anatomisch charakterisiert sind die Arten dieser Gruppen also durch das Fehlen von Speichertracheiden, durch nicht eingesenkte Spaltöffnungen und grosse lederige Blätter.

4. Felsenpflanzen der montanen und subalpinen Region.

Eine vierte Gruppe bilden die Arten der § Cneorum und D. alpina wie D. caucasica aus der § Alpinae. Das ökologische Verhalten der Arten aus der erstgenannten Subsection ist keineswegs einheitlich, vielmehr schliessen sich die hierher gehörenden D. Blagayana und D. striata an die mediterranen Waldpflanzen an. Die übrigen Arten, D. arbuscula, petraea, cneorum, collina, sericea, bilden ein Ganzes und weisen gewisse Beziehungen zur § Gnidium auf.

Das Entwicklungszentrum der D. Blagayana liegt nach Derganc [1]) auf der Balkanhalbinsel; von hier strahlt sie in die Alpen des Burzenlandes und in den Parengstock der Südkarpathen aus und reicht nördlich bis ins siebenbürgische Erzgebirge. Im Nordwesten hat sie das Gebirgsland von Bosnien, Kroatien, Untersteiermark und Krain besiedelt. D. striata bewohnt einen grossen Teil des Alpengebietes, D. petraea dagegen ist auf Judicarien beschränkt; D. arbuscula wurde bisher nur an einem einzigen Standpunkte im Komitat Gömör der Nordkarpathen gefunden. D. cneorum gehört einem grossen Teile Mitteleuropas von Nordspanien bis zum 30.° östlicher Länge, D. collina und sericea dem östlichen Mediterrangebiet von Sizilien bis nach dem Westen und Süden Kleinasiens an. D. collina findet sich ausserdem in Süditalien bis zum 44. Breitengrade. Das Areal der D. alpina umfasst die südlichen und westlichen Alpen und reicht bis nach den Cevennen; ob sie auch in den Pyrenäen auftritt, ist zurzeit noch nicht sicher bekannt. D. caucasica gehört dem Kaukasus an.

D. Blagayana tritt uns hauptsächlich in der montanen Region entgegen; sie erscheint, und zwar am liebsten in

[1]) Allg. bot. Zeitung (1903) 176, 195.

Gesellschaft von Erica carnea als Waldunterholz, besonders auf Serpentin und Kalk. D. striata bildet nach Kerner [1]) in den österreichischen Alpen eine eigene Formation in der Krummholzregion: „Meist findet sie sich inselförmig in die grasreichen Bergmähder eingeschaltet, hie und da wohl auch in schmalen Streifen und kleinen Gruppen an den Rand der Legföhrengehölze angeschmiegt.“ D. petraea ist nach Leybold [2]) eine „echte Felsenpflanze, die gleich Rhamnus pumila ihre knorrigen Stämmchen tief in die Vorsprünge der Dolomitwände einbettet“; auf der Tombea im südlichsten Judicarien wächst sie nur „in den Ritzen der schroffsten Wände.“ D. arbuscula schmückt die Kalkfelsen der montanen Region, D. cneorum bevorzugt ebenfalls Kalk, liebt überhaupt trockene Standorte auf Grasplätzen, an Waldrändern und auf Felsenrasen. D. collina und sericea erscheinen auf steinigen und sonnigen Stellen in der Hügel-, Berg- und subalpinen Region. D. alpina ist eine Felsenpflanze in montanen und subalpinen Lagen, D. caucasica wächst an den Hängen des Kaukasus.

Sehen wir von D. Blagayana und D. striata ab, so erscheinen die Arten dieser Gruppe an freien, trockenen Standorten. Es steht ihnen nicht der Grad von Bodenfeuchtigkeit zur Verfügung wie den Typen der mediterranen Waldpflanzen; dazu kommt bei den Arten des Mediterrangebietes der heisse, trockene Sommer. Es lässt sich also von vornherein vermuten, dass ihr Gepräge in weit höherem Masse xerophil ist.

An den stets reich verzweigten Ästen der niedrigen Halbsträucher sitzen kleine Blätter. Bei D. petraea sind sie im Querschnitt oft fast dreikantig, bei D. arbuscula dagegen dem Rollblatt angenähert.

In der Anatomie zeigen D. Blagayana und striata wiederum Übereinstimmung mit dem Typus der mediterranen Waldpflanzen. D. alpina und D. caucasica schliessen sich naturgemäss an die Arten der sommergrünen Wälder an, da

---

[1]) Veg. der Donauländer. 206.
[2]) Flora (1853) 81; (1855) 346.

sie einjährige Blätter tragen; doch zeichnen sie sich durch deutliche Gefässbündelscheiden, tief eingesenkte Spaltöffnungen und spiralige Verdickungen im Holzkörper vor diesen aus.

Bei den übrigen Arten zeigen die Epidermiszellen der Blattoberseite eine stark verschleimte Innenmembran, die kegelförmig gegen die Pallisadenschicht vordringt und z. B. an den Blättern von D. collina bis zur Blattmitte reicht. D. petraea entwickelt sogar an vielen Blättern eine Art einreihiges Schleimhypoderm, das in Alkohol und in trockenem Zustande kappenförmig der Innenmembran der Epidermis aufliegt. Die zarten Seitenwände erscheinen dann wellig verbogen, da die Zellen auf etwa $^1/_3$ verkürzt sind. Bei Wasseraufnahme quillt der Schleim, die verbogenen Seitenwände werden straff. Das Gewebe wird also je nach dem Wassergehalt in der Höhe schwanken. Die Leichtigkeit, mit der es sich bei Alkoholzusatz kontrahiert, lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass die Pallisadenzellen bei Bedarf der Schleimschicht Wasser entnehmen. Die Aussenwände der Epidermiszellen sind mehr oder weniger stark entwickelt, die Messungen der Cuticula an der Blattoberseite ergaben bei D. collina 10, bei D. petraea 11—14, bei D. arbuscula 15—18 μ. Nur auf der Unterseite kommt bei D. collina und sericea die Celluloseschicht mehr zur Geltung mit etwa 10 μ. Wachs fehlt; ein Haarkleid von Bedeutung findet sich nur bei D. collina auf der Blattunterseite. Die Spaltöffnungen sind völlig eingesenkt. Bei D. arbuscula, petraea, cneorum und collina erheben sich die an die Schliesszellen anstossenden Partien der angrenzenden Epidermiszellen zu einer Art Ringwall, so dass der Vorhof vergrössert wird.

Der Bau des grünen Gewebes ist auch hier bifacial. Die Pallisadenschicht zählt 1—4 Zellreihen und erfährt ihre stärkste Ausbildung bei D. arbuscula und petraea, wo sie vorzüglich als Wasserspeicher geeignet scheint. Übrigens ist bei diesen beiden Arten allein das überall lockere Schwammparenchym dickwandig und deutlich getüpfelt.

Gefässbündelscheiden in geringen Dimensionen sind häufig, meist jedoch werden sie ersetzt durch Speichertracheiden. Solche sind besonders bei D. petraea entwickelt; hier fallen

sie schon auf dem Querschnitte sofort ins Auge, da sie als mächtige Zellen unregelmässig um die Gefässbündel angeordnet sind. Auf dem Flächenschnitte erscheint das gesamte Gewebe zwischen den Gefässbündeln damit erfüllt. Ihre Grösse und Gestalt ist verschieden, rundlich oder langgestreckt, stets aber weitlumig. Die Masse einer der grösseren betragen 50×165 μ, die schwach verholzte Wand ist etwa 13 μ stark und getüpfelt. Die der anderen Arten sind viel kleiner, sie fehlen aber auch der D. cneorum nicht ganz; doch gleichen sie hier mehr dickwandigen, gestreckten Scheidenzellen.

Die Weite der Gefässe schwankt zwischen 25—35 μ; spiralige Verdickungen treten nirgends mehr auf.

Abgesehen von D. striata und D. Blagayana, die sich unmittelbar an die mediterranen Waldpflanzen anschliessen, und von den bereits oben charakterisierten D. alpina und D. caucasica zeigen die besprochenen Arten trotz gewisser ökologischer Verschiedenheiten anatomisch gemeinsame Züge. Diese sind auffallend derbwandige Epidermiszellen, eingesenkte Spaltöffnungen, deutlich entwickelte Speichertracheiden und relativ enge Gefässe ohne spiralige Verdickungen.

5. Die Xerophilen.

Hier fasse ich zusammen die Bewohner alpiner Steppen und Heiden Zentral-Asiens und einige typische Hartlaubgewächse des Mediterrangebietes. Es gehören also hierher: D. oleoides, Stapfii, cachemireana, angustifolia, gnidioides und gnidium, die zusammen die § Gnidium bilden. Gleichfalls dürften die nicht untersuchten D. jasminoides und linearifolia hierher zu rechnen sein.

D. oleoides ist im grössten Teile des Mediterrangebietes vom südöstlichen Spanien bis Armenien heimisch, D. Stapfii gehört dem südlichen und östlichen Persien, D. cachemireana Kaschmir und West-Tibet an. D. angustifolia bewohnt Zentral-Asien von Kurdistan bis zum West-Himalaya, D. gnidioides das südliche Kleinasien, D. gnidium das Mediterrangebiet von den kanarischen Inseln bis Griechenland.

D. oleoides schliesst sich ökologisch in gewisser Beziehung an D. alpina an, mit der sie aufs engste verwandt ist; auch sie ist hauptsächlich Felsenpflanze und zwar in der subalpinen und alpinen Region, besonders auf Kalk. Obwohl die Gegensätze in den Vegetationsverhältnissen zwischen Mediterrangebiet und Mitteleuropa sich in den Höhen abschwächen, so ist doch der heisse Sommer auch in den höheren Lagen für die Ausbildung der Pflanzengestalt von Bedeutung. D. angustifolia und D. Stapfii gehören der strauchreichen armenisch-iranischen Steppenformation[1]) in den alpinen Lagen der Gebirge, oder gelegentlich dort, wo jene Gehölzformation, die der Perser mit Dschaengael[1]) bezeichnet, zustande kommt, dieser in den obersten Lagen und über ihre Grenze hinaus an. Ihre gewöhnlichen Begleiter sind Sträucher wie Lonicera, Amygdalus, sowie vor allem die für jene Formationen so charakteristischen strauchigen Astragalus-Arten. Diese Steppen verdanken ihre Entstehung dem waldfeindlichen Klima, das durch winterliche Kälte und trockenheisse Sommer charakterisiert ist; dazu tritt wenigstens für einen grossen Teil des Areals von D. angustifolia und besonders D. Stapfii eine verschwindende Niederschlagshöhe von 30 cm im Jahresmittel im westlichen und südlichen persischen Hochlande. D. cachemireana wächst auf Heiden; D. gnidioides erscheint an felsigen Boden gebunden, D. gnidium ist eine der typischen Sclerophyllen des Mediterrangebietes.

Schon Blattstellung und Blattform der hierher gehörenden Arten sind äusserst charakteristisch. Die Blätter sind lang und schmal, nur D. oleoides und Stapfii haben etwas breitere, dafür um so kürzere Spreiten. Die Blätter sind bei sämtlichen Arten schräg abstehend an der Achse inseriert, so dass beim höchsten Stande der Sonne die Strahlen unter spitzem Winkel die Spreite treffen.

Die Anatomie entspricht einem solchen Habitus vollständig. Den höchsten Grad xerophiler Ausbildung finden

---

[1]) Drude, Handbuch der Pflanzengeographie (1890) 389, 400—404; Stapf, Die Steppen von Süd- und Mittelpersien. Monatsbl. d. Wissensch. Klub Wien, 1886. No. 10.

wir bei D. cachemireana, angustifolia, Stapfii und gnidioides, einen etwas schwächeren bei D. gnidium und oleoides. Die Aussenwände der Epidermiszellen sind äusserst dickwandig; bald überwiegt an Stärke die Zelluloselamelle wie bei D. gnidium mit etwa 10 μ auf der Unterseite, bald die Cuticula wie bei D. Stapfii, wo sie auf beiden Seiten 17—22 μ beträgt.

Die Innenwände der Epidermiszellen sind in mächtige Schleimmassen verwandelt, und zwar auf der Oberseite bei allen Arten dieser Gruppe; auf der Blattunterseite zeigen wenigstens D. cachemireana und Stapfii eine solche Ausbildung. Bei dieser letzteren ist auf Querschnitten das Schwanken der Epidermis in der Höhe bei Wasseraufnahme und Abgabe besonders gut zu beobachten, doch vermögen sich hier die radialen Wände des Schleimhypoderms nicht in Falten zu legen, wie es oben für gewisse Blätter von D. petraea beschrieben wurde, und können daher bei Wasseraufnahme nur wenig nachgeben. Auf dünnen Querschnitten bemerkt man daher fast immer ein Reissen derselben, was natürlich in der lebenden Pflanze selbst nicht eintritt. Stets nicht verschleimt sind allein diejenigen Epidermiszellen, die den Schliesszellen benachbart liegen oder bei der Bildung einer Haaremergenz beteiligt sind.

Nirgends wird hier eine mehrschichtige Epidermis entwickelt. Es liegt daher der Schluss nahe, dass starke Schleimmassen eine mehrschichtige Epidermis zu ersetzen vermögen. Dann müssen sie aber auch wie eine solche funktionieren und tatsächlich abwechselnd Wasser speichern und bei Bedarf abgeben und nicht, wie von Volkens[1]) angenommen wird, „nur die Transpiration retardieren, wie eine Gelatineschicht wirken, die über eine leicht verdunstende Wasserfläche gebreitet ist“. Wäre dies ihr alleiniger Zweck, dann würden die Schleimmassen einer Wasserspeicherung sogar entgegen arbeiten; denn sie verengern das Lumen der Epidermiszellen erheblich, reduzieren also den sonst zur Wasserspeicherung dienenden Raum. Es beträgt nämlich die Höhe der oberen

[1]) Volkens, Flora der ägypt.-arab. Wüste (1887) 44, 45.

Epidermiszellen, d. h. das Lumen bei D. Stapfii selbst in Alkohol nur 10—15 μ, an der lebenden Pflanze ist sie sicher noch weit geringer. Reichliche Wachsausscheidungen finden sich auf den Blättern von D. cachemireana und D. Stapfii, schon makroscopisch sind sie als ein grauer Überzug der Epidermis deutlich wahrnehmbar. Auf dem Querschnitte erscheinen die äusseren Atemhöhlen mit einer feinkörnigen Masse dicht verstopft.

Statt dieses Transpirationsschutzes findet sich bei D. oleoides, namentlich bei der var. buxifolia, ein dichtes Haarkleid; auch die Blätter von D. Stapfii besitzen ein solches in der Jugend. Die Haare von Daphne sind überall einzellig, und zwar liegt bei D. alpina, deren Haar als Typus gelten mag, die Haarwurzel auf gleichem Niveau mit den Epidermiszellen. Die Seitenwandungen der Haarbasis sind bis zum Verschwinden des Lumens verdickt; die umgebenden Zellen weichen in keiner Weise von den anderen Epidermiszellen im Bau ab. Die Haare selbst sind mässig dickwandig und gehen in eine feine Spitze aus. Bei D. collina sind die Wandungen der Haarbasis noch beträchtlicher, und diese selbst überragt die Epidermis etwas. Bei D. Stapfii kommt es endlich zu einer emergenzartigen Bildung, indem sich hier die Haarbasis beträchtlich über das Niveau der Epidermis erhebt, gestützt durch eine Anzahl um die Haarbasis rosettenförmig angeordneter Epidermiszellen, die sich nach der Mitte zu etwas vorwölben.

Das Mesophyll ist entsprechend der mehr oder weniger schiefen Blattstellung auf beiden Seiten zu 2—3 Schichten von dichten Pallisadenzellen angeordnet; nur bei D. gnidium und oleoides ist der Zusammenschluss der unteren Pallisaden weniger eng.

Trotz isolateraler Pallisadenanordnung liegen die Spaltöffnungen nur auf der Blattunterseite. Bei D. angustifolia treten sie gelegentlich auch auf der Oberseite auf, sind aber dann von etwas abweichendem Bau. Sie sind überall tief eingesenkt; in ähnlicher Weise, aber nicht so ausgeprägt, wie es oben für den Typus der Felsenpflanzen beschrieben wurde, kommt ein Ringwall um die äussere Atemöffnung zu-

stande; doch ist es hier die Cuticula allein, die jene Erhebung bildet und ausserdem bei D. angustifolia, cachemireana, Stapfii und gnidioides den Ausweg der stattlichen äusseren Atemhöhle stark verengert. D. gnidium fehlt eine derartige Bildung. Speichertracheiden finden sich stets, indessen erreichen sie nie die auffälligen Dimensionen wie etwa bei D. petraea oder D. cannabina, wie man in Analogie zu der hochgradig xerophilen Gesamtausbildung anzunehmen geneigt wäre. Vor allem sind die in dieser Gruppe beobachteten Speichertracheiden dünnwandig, mit ca. 2 - 4 μ starken Wandungen.

Die verhältnismässig geringe Ausbildung von Speichertracheiden, vor allem ihre Zartwandigkeit, steht natürlich in engstem Zusammenhange mit dem dichten Zusammenschluss des grünen Gewebes, in das sie eingebettet sind. Denn bei bifacialem Blattbau, wie z. B. bei D. petraea oder besonders bei D. cannabina, deren Spaltöffnungen nicht eingesenkt erscheinen, sind die Speichertracheiden dickwandig, weil hier die atmosphärische Luft durch das lockere Schwammparenchym leicht an sie gelangen kann. Das Fehlen von Speichertracheiden bei D. gnidium scheint der von Schimper[1]) aufgestellten Behauptung zu entsprechen, dass die Sclerophyllen „sich in gewissen Beziehungen abweichend von anderen Xerophyten verhalten, insbesondere der Wasserspeicher entbehren".

Auch die Ausbildung der mechanischen Gewebe im Blatt tritt bei dieser Sclerophylle ganz im Gegensatz zu den übrigen typischen Xerophyten etwas in den Hintergrund; denn diese vereinigen über den reichverzweigten, ein enges Maschenwerk bildenden Nerven zahlreiche dünne, englumige Bastfasern zu äusserst starken Belegen, deren Dimensionen etwa 60×110 μ erreichen.

Der Holzkörper ist bei den Steppenbewohnern ringporig und weist mächtige Gefässe von 50—60 μ Weite auf; bei den anderen Arten sind die Gefässe bedeutend enger, etwa 30 μ weit, und regellos im Holzkörper zerstreut. Spiralige Verdickungen fehlen stets.

---

[1]) Schimper, l. c. 543.

Anatomisch charakterisiert ist diese Gruppe vor allem durch Neigung zu isolateraler Ausbildung des Blattes. Dazu kommen noch einige andere Merkmale, die zwar nicht ganz durchgehen, aber für einzelne Arten charakteristisch sind, so die Verstopfung der Spaltöffnungen mit Wachs, das Auftreten von dünnwandigen Speichertracheiden, hochgradig verschleimte Epidermiszellen, stets eingesenkte Spaltöffnungen mit Ringwall. Hand in Hand damit geht die schmale Gestalt der schräg nach oben stehenden Blätter.

6. Daphne Genkwa.

Einen besonderen Typus bildet D. Genkwa, deren Areal von Zentral-China bis Formosa reicht. Sie scheint trockenes, steiniges Terrain zu bevorzugen. Die einjährigen Blätter zeigen nicht eingesenkte Spaltöffnungen, die Verschleimung der Innenmembran der oberen Epidermis ist sehr beträchtlich. Dabei ist der Blattbau bifacial, Speichertracheiden fehlen. Der ringporige Holzkörper weist Gefässe von 50—55 μ Weite auf, spiralige Verdickungen an den Gefässen fehlen. Ihrer Organisation nach ist sie Xerophyt, doch dürften namentlich edaphische Faktoren bei dieser Ausbildung eine Rolle gespielt haben, wie sich aus Standortsbezeichnungen entnehmen lässt.

V. Die 5-zähligen Daphne-Arten.

In neurer Zeit wurden einige Arten beschrieben, die in der Blütenmorphologie vom Typus abweichen. Daphne ist als Gattung charakterisiert durch 4-zählige Blüten. Die 8 Staubblätter sind am oberen Ende der Cupula eingefügt, der Griffel ist garnicht oder nur schwach entwickelt. Die 4 abweichenden Arten sind D. gracilis, gemmata, tenuiflora und myrtilloides. Alle 4 Arten sind 5-zählig.

1. Von D. gracilis (Sze-chuan, Bock et Rosthorn n. 2006) kennt Pritzel allerdings nur 4-zählige Blüten, doch waren die von mir untersuchten sämtlich 5-zählig. Wie die Diagnose angibt (staminibus 8, intra tubum sub medio subsessilibus), sind die Staubblätter tief inseriert, und

zwar liegt der untere Kreis in der Höhe der Narbe, der obere nur wenig höher; der Tubus ist dabei von beträchtlicher Länge, eng und erst am unteren Ende etwas erweitert. Diese Art gehört nach Pritzel zur Section Daphnanthes in die Nähe von D. striata. Die tiefe Insertion der Staubblätter ist im Verwandtschaftskreise der Thymelaeaceen ziemlich auffällig, zumal da die Röhre eng ist.

2. Nach der Diagnose trägt D. tenuiflora 4—5-zählige Blüten und einen deutlich entwickelten Griffel, der die Länge des Fruchtknotens besitzt. Die Blätter sind deutlich gestielt. Sie wird von den Autoren zur Section Daphnanthes gestellt.
3. D. gemmata ist von Pritzel nach einem einzigen Exemplar beschrieben worden, das nur wenige unentwickelte Blüten aufweist, seine Angabe: „staminibus intra tubum sub medio subsessilibus" konnte ich nicht bestätigen; die Insertion an den untersuchten Knospen war normal. Systematisch schliesst sie Pritzel an die Daphnanthoides-Gruppe an.
4. D. myrtilloides Nitsche n. sp. Suffrutex prostratus, ramis gracilibus, junioribus ascendentibus, glabris, apice sparse foliosis, adpresse pubescentibus, cortice cinereo-brunneo; foliis annuis, alternis, brevissime petiolatis, obovatis, apice obtusis, mucronulatis, basin versus sensim angustatis, margine et secus nervos sparsim pilosis, ceterum glabris; inflorescentia terminali bracteis destituta, triflora; floribus breviter pedicellatis; cupulae tubo subglabro; sepalis obovatis, obtusis, 4—5 mm longis, manifeste nervatis, tubi dimidium fere attingentibus; petalis nullis; staminibus 10 intra tubum supra medium insertis, biseriatis, subsessilibus; ovario inferne angustato, gynophoro 1,5 mm longo stipitato, stylo circiter 0,5 mm longo, stigmate globoso coronato. Fructus ignotus.
   Shensi septentr. Giraldi n. 5995.

Die neue Art zeichnet sich wie D. gracilis, der sie habituell gleicht, durch niederliegende, dünne Stämmchen aus. Die Verzweigung ist insofern charakteristisch, als gewöhnlich

2—3 Fortsetzungssprosse aus den Achseln der obersten, ziemlich weit auseinander gerückten, abgefallenen Blätter des vorigen Jahres entspringen, während bei D. gracilis, wie bei den meisten Angehörigen der Sectio Daphnanthes, die übergipfelnden Sprosse in unmittelbarster Nähe der terminalen Inflorescenz stehen.

Die einjährigen Blätter sind verkehrt eiförmig mit einer feinen aufgesetzten Spitze und laufen nach unten breit keilförmig zu; ihre Grösse ist etwa 1×1,5 cm. Die Blüten sind 5-zählig und beinahe kahl, die Kelchblätter etwa halb so lang wie die Cupula; die ganze Blüte mit den Kelchblättern misst etwa 1,6 cm, die letzteren allein zirka 0,5 cm. Der Fruchtknoten ist fast kahl und deutlich gestielt, der Griffel verhältnismässig lang, oft so lang wie der Fruchtknoten.

Wegen des terminalen Blütenstandes gehört D. myrtilloides in die Section Daphnanthes. Ich habe sie D. myrtilloides genannt, weil sie in ihrer habituellen Erscheinung an Vaccinium myrtillus oder V. uliginosum erinnert.

Gegen eine Einreihung der 4 Arten in eine der von mir unterschiedenen Sectionen scheinen die geschilderten morphologischen Abweichungen zu sprechen. In der Tat bezweifelt v. Keissler[1]), dem D. tenuiflora nur der Diagnose nach bekannt war, wegen der 4—5-Zähligkeit der Blüten und des entwickelten Griffels die Zugehörigkeit dieser Species zur Gattung Daphne überhaupt, oder möchte sie wenigstens einer besonderen Section zuweisen.

Meiner Meinung nach ist den genannten Merkmalen ein so hoher systematischer Wert nicht beizumessen. Das Auftreten 5-zähliger neben 4-zähligen Blüten ist auch von anderen Thymelaeaceen, wie z. B. von Gnidia bekannt. Der entwickelte Griffel steht gleichfalls nicht isoliert da; denn auch bei D. myrtilloides ist er grösser als sonst und mindestens 0,5 mm lang. Dagegen ist er bei den ebenfalls 5-zähligen D. gracilis und gemmata kaum entwickelt. In ihren anatomischen Merkmalen stimmen die vier Arten mit

[1]) l. c. 104.

Daphne überein. Auch die Zugehörigkeit zur Section Daphnanthes steht ausser Frage; denn nur diese eine Section hat endständige Köpfchen.

Pflanzengeographisch bewohnen die 4 Arten dasselbe Areal, Zentral-China. In ihrer speziellen Anatomie spiegeln sie das Klima ihrer Heimat wieder, wie es oben geschildert wurde. Abgesehen von D. myrtilloides, die einjährige Blätter trägt, haben sie Lederblätter mit bifacial angeordnetem grünen Gewebe, nicht eingesenkte Spaltöffnungen und Speichertracheiden, ein Bau, der sich für die Arten der § Daphnanthoides als charakteristisch erwies. Interessant sind die Speichertracheiden bei D. gemmata; sie bestehen hier von der Fläche gesehen aus einem Komplex kurzer, ausnahmsweise spiralig verdickter Tracheiden.

VI. Über den Wert der Anatomie für die Systematik.

Die Gattung Daphne wäre durch das Fehlen von Kristallen, Sclerenchymzellen und bicollateralen Bündeln im Blatt vorzüglich innerhalb der Thymelaeaceen charakterisiert, wenn sie diese Merkmale nicht mit einer Anzahl anderer Gattungen teilte, wie das schon v. Tieghem nachgewiesen hat. Versagt also die Anatomie bei der generischen Umgrenzung, so ist ihr doch innerhalb der Gattung eine gewisse Bedeutung nicht abzusprechen.

Die hier in Frage kommenden anatomischen Merkmale sind ausnahmslos auf das ökologische Verhalten der einzelnen Arten zurückzuführen, ihr Wert ist daher ein relativer, von Wichtigkeit ist die Anatomie nur in der artenreichen Section Daphnanthes.

Schon v. Keissler hat ein anatomisches Merkmal bei seiner systematischen Bearbeitung der Section Daphnanthes benutzt. Früheren Autoren war die Ringwallbildung um die Spaltöffnungen von D. oleoides aufgefallen, sie bezeichneten die Blätter als „glanduloso-punctata“. v. Keissler[1]) zeigte,

[1]) l. c. 34, 35.

dass es sich hier nicht um Drüsen handelt, sondern dass „um jede Spaltöffnung herum ein Kranz von dicht aneinander geschlossenen kleinen, papillösen Vorstülpungen der Epidermiszellen postiert ist“. Er verwendet dieses Merkmal zur Charakterisierung von Arten und Subsectionen, nämlich der Subsectionen Oleoides, Gnidium und Cneorum. Dieses Merkmal ist bei Lupenvergrösserung nicht immer mit Sicherheit festzustellen; auch v. Keissler hat sich gelegentlich irre führen lassen. Denn in der Tat fehlt es bei D. gnidium völlig, hingegen ist es bei D. collina, für die v. Keissler es nicht erwähnt, typischer entwickelt als bei D. gnidioides, für die er das Merkmal angibt. Ringwallbildung dürfte sich daher nur als anatomischer Artcharakter benutzen lassen.

Anatomisch gut charakterisiert sind die Subsectionen:

§ Alpinae durch einjährige Blätter mit dünnwandiger Epidermis.

§ Gnidium durch 2-jährige Blätter mit starkwandiger Epidermis; der Blattbau ist isolateral, die Spaltöffnungen tief eingesenkt.

§ Daphnanthoides durch 2-jährige Lederblätter, bifacialen Blattbau, nicht eingesenkte Spaltöffnungen, Speichertracheiden.

Hingegen zeigen die Arten der § Cneorum, da sie sich ökologisch verschieden verhalten, keine einheitliche Anatomie, wie das schon oben ausführlich besprochen wurde.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass ein anatomischer Schlüssel daher nicht nur die systematische Verwandtschaft, sondern vor allem auch die ökologischen Beziehungen zum Ausdruck bringen muss. Sein Hauptzweck soll indessen sein, die anatomischen Unterschiede der untersuchten Arten in klarer und übersichtlicher Form darzustellen.

Er dürfte sich etwa folgendermassen gestalten:

A. Blätter einjährig; Epidermiszellen mit dünner Aussenwand.
  I. Spaltöffnungen nicht eingesenkt.
    a) Gefässe ca. 30 μ weit D. myrtilloides, D. Giraldii.
    b) „ „ 50—55 μ weit D. Genkwa.

II. Spaltöffnungen halb oder ganz eingesenkt.
a) Gefässe mit spiraligen Verdickungen.
1. Holz ringporig D. Sophia, altaica.
2. zerstreutporig D. mezereum, pseudomezereum.
b) Gefässe ohne spiralige Verdickungen.
1. Blätter kahl D. caucasica.
2. Blätter behaart D. alpina.

B. Blätter mehrjährig; Epidermiszellen mit dicker Aussenwand.
I. Pallisadenzellen beiderseits.
a) Gefässe 50—60 μ weit.
1. Mit Wachsüberzug
α) Blatt behaart D. Stapfii.
β) Blatt kahl D. cachemireana.
2. Ohne Wachsüberzug D. angustifolia.
b) Gefässe ca. 30 μ weit.
1. Spaltöffnungen mit Ringwall.
α) Blatt behaart D. oleoides.
β) Blatt kahl D. gnidioides.
2. Spaltöffnungen ohne Ringwall D. gnidium.
II. Blatt bifacial.
a) Speichertracheiden fehlen, Spaltöffnungen nicht eingesenkt.
1. Gefässe mit spiraligen Verdickungen.
α) Verdickung stark hervortretend D. laureola.
β) undeutlich D. pontica.
2. Gefässe ohne spiralige Verdickungen.
α) Blätter breit (1,5 cm) D. Blagayana, glomerata.
β) Blätter schmal (0,4 cm) D. striata.
b) Speichertracheiden vorhanden.
1. Spaltöffnungen nicht oder halb eingesenkt; Blatt kahl.
α) Blätter 5—12 cm lang.
× Spaltöffnungen halb eingesenkt D. sinensis.
×× Spaltöffnungen nicht eingesenkt;
! wenige weitlumige Speichertracheiden; Blattrand nicht in spitzem Winkel auslaufend D. odora, D. tangutica.

!! Speichertracheiden zahlreich, meist englumig; Blattrand in spitzem Winkel auslaufend;

○ Lumen der Speichertracheiden 20—30 μ D. japonica.

○○ Lumen 3—15 μ D. cannabina.

β) Blätter kleiner, 1,5—3,5 cm lang.

× Blätter 1,5 cm lang D. gracilis.

×× Blätter 2,5—3,5 cm lang; kurze Speichertracheiden mit spiraligen Verdickungen in Gruppen D. gemmata.

2. Spaltöffnungen tief eingesenkt; wenn halbeingesenkt, Blatt unterseits behaart

α) Blatt fleischig.

× Querschnitt fast 3-kantig, Speichertracheiden auf dem Querschnitte auffallend gross D. petraea.

×× Blattrand umgerollt D. arbuscula.

β) Blatt häutig oder lederig:

× Unterseite behaart;

! Spaltöffnungen halb eingesenkt D. sericea.

!! Spaltöffnungen ganz eingesenkt D. collina.

×× Unterseite kahl D. cneorum.

In der vorstehenden Tabelle fehlen D. jasminoides, retusa, linearifolia und tenuiflora die ich aus eigner Anschauung nicht kenne.

Lebenslauf.

Am 8. Oktober 1883 wurde ich, Walter Nitsche, Sohn des kgl. Justizhauptkassenrendanten O. Nitsche, zu Breslau geboren. Ich besuchte das städt. Johannis Gymnasium und verliess es Ostern 1903 mit dem Zeugnis der Reife. Seitdem studierte ich an der Universität Breslau hauptsächlich Naturwissenschaften, im besonderen Botanik. Seit Januar 1907 bin ich als Assistent an der agrikultur-botanischen Versuchs- und Samenkontrollstation tätig.

Ich besuchte die Vorlesungen und Übungen folgender Herren Dozenten:

Baumgartner, Brefeld, Ebbinghaus, Gürich, Hintze, Koch, Kükenthal, Ladenburg, O. E. Meyer, Muther, Pax, Rosen, v. Rümker, Semrau, Siebs, Stern, Volz, Winkler, Wolff.

Allen meinen verehrten Lehrern sage ich hierdurch herzlichen Dank. Zu besonderem Danke bin ich Herrn Professor Dr. Pax verpflichtet für das lebhafte Interesse, das er mir während meiner Studienzeit und besonders bei der Ausführung der vorliegenden Arbeit entgegengebracht hat.

Thesen.

1. Die Section Eriosolena Meissner ist aus der Gattung Daphne zu entfernen und als eigne Gattung wieder aufzustellen.
2. Schleimmembranen der Blattepidermiszellen dienen als Wasserspeicher.
3. Das Chlorophyll wirkt auf die Zersetzung des Kohlendioxyds entsprechend den Gesetzen der chemischen Katalyse.